

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 9 月 9 日 (09.09.2005)

PCT

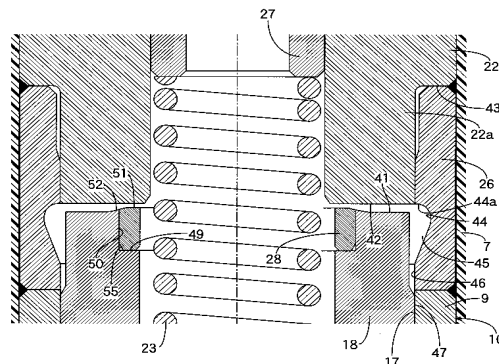
(10) 国際公開番号  
WO 2005/083260 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F02M 51/06, F16K 31/06 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003128 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 赤羽根 明 (AK-  
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 25 日 (25.02.2005) ABANE, Akira) [JP/JP]; 〒9811505 宮城県角田市角田  
(25) 国際出願の言語: 日本語 字流 1 9 7-1 株式会社ケーヒン 角田開発センター  
(26) 国際公開の言語: 日本語 内 Miyagi (JP).  
(30) 優先権データ: (74) 代理人: 落合 健, 外 (OCHIAI, Takeshi et al.); 〒  
特願2004-053692 2004 年 2 月 27 日 (27.02.2004) JP 1100016 東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 トビ  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式 ル Tokyo (JP).  
会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒  
1630539 東京都新宿区西新宿一丁目 2 6 番 2 号 Tokyo  
(JP). (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 電磁式燃料噴射弁およびその製造方法



(57) Abstract: An electromagnetic fuel injection valve wherein a fixed core restricts that a movable side attraction acting surface at the rear end of a movable core comes into contact with a fixed side attraction acting surface at the front end of the fixed core and a method of manufacturing the fuel injection valve. A ring-like stopper (28) formed of a non-magnetic material or a material with lower magnetic permeability than the movable core (18) is press-fitted to the rear inner periphery of the movable core (18). A flat contact surface (51) disposed on the fixed side attraction acting surface (42) more than the flat movable side attraction acting surface (41) formed at the rear end of the movable core (18) is formed at the rear end of the stopper (28) so as to be brought into contact with the fixed side attraction acting surface. A sloped surface (52) continuously and smoothly connecting the movable side attraction acting surface (41) to the contact surface (51) is formed at the rear end inner peripheral part of the movable core (18) and the rear end outer peripheral part of the stopper (28). Thus, chips and magnetic particles can be prevented from being deposited and adhered and the acting area of an electromagnetic attraction force acting on the movable core can be substantially increased while lowering cost by reducing the number of parts and man-hours for assembly.

(57) 要約: 固定コアがその前端に有する固定側吸引作用面に可動コアの後端の可動側吸引作用面が接触することを規制した電磁式燃料噴射弁において、可動コア (18) の後部内周に非磁性または可動コア (18) よりも弱磁性の材料から成るリング状のストッパ (28) が圧入され、可動コア (18) の後端に形成される平坦な可動側吸引作用面 (41) よりも固定側吸引作用面 (42) 側に配置される平坦な当接面 (51) が固定側吸引作用面への当接を可能としてストッパ (28) の後端に形成され、可動コア (18) の後端内周部およびストッパ (28) の後端外周部には、可動側吸引作用面 (41) および当接面 (51) 間を連続して滑

[続葉有]

WO 2005/083260 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

らかに結ぶ斜面（52）が形成されるようにした。これにより、部品点数および組立工数を低減してコスト低減を図りつつ、切粉や磁性粉の堆積、付着を防止するとともに可動コアに作用する電磁吸引力の作用面積を実質的に増加することができる。

## 明 細 書

### 電磁式燃料噴射弁およびその製造方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、弁座を前端に有する弁ハウジング内に收容されて前記弁座に着座する側にばね付勢される弁体と、可動側吸引作用面を後端に有して前記弁体に同軸に接続される円筒状の可動コアと、前記可動側吸引作用面に対向する固定側吸引作用面を前端に有する固定コアと、可動コアを固定コア側に吸引する電磁力を発揮するコイル組立体とを備え、前記固定側吸引作用面への前記可動側吸引作用面の接触が規制される電磁式燃料噴射弁、ならびにその電磁式燃料噴射弁を製造するための製造方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] コイル組立体が発揮する電磁力によって可動コアを固定コア側に吸引して弁体を弁座から離座させる際に、固定コアの前端の固定側吸引作用面に可動コアの後端の可動側吸引作用面が直接接触することを回避するために、ストッパが弁ハウジングに設けられるようにした電磁式燃料噴射弁が、たとえば特許文献1等により既に知られている。

特許文献1: 日本特開2002-89400号公報

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

- [0003] ところが、上述のように弁ハウジングにストッパが設けられる構成では、部品点数および組立工数の増加を招き、コスト低減の面で不利となる。
- [0004] そこで本出願人は、固定コアの固定側吸引作用面に当接することで固定側および可動側吸引作用面間に適正なエアギャップを保持するための非磁性もしくは固定コアよりも弱磁性のストッパが円筒状である可動コアの後部内周に圧入される構成とすることで、部品点数および組立工数の増加を回避し、コストの低減を図るようにした電磁式燃料噴射弁を既に提案(特願2003-79531)している。
- [0005] ところが上記提案のものでは、ストッパを圧入し易くするために可動コアの後端部内

周にテーパ部が設けられており、ストッパを可動コアの後部に圧入した状態では前記テーパ部によって形成される環状溝に切粉や磁性粉が入り込んで付着してしまい、脱磁洗浄を行っても除去できず、燃料噴射弁の作動に悪影響を及ぼす可能性がある。

[0006] また自動二輪車への電磁式燃料噴射弁の採用に伴って電磁式燃料噴射弁の小型化の要求が高まっており、そのような要求に応じて固定コアおよび可動コアの直径を小さく設定すると、前記環状溝が存在することにより、可動側吸引作用面の面積が小さくなってしまい、十分な吸引力や応答性が得られなくなる可能性がある。

[0007] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、部品点数および組立工数を低減してコスト低減を図りつつ、切粉や磁性粉の堆積、付着を防止するとともに可動コアに作用する電磁吸引力の作用面積を実質的に増やし得るようにした電磁式燃料噴射弁を提供することを第1の目的とし、その電磁式燃料噴射弁を製造するのに適切な製造方法を提供することを第2の目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 上記第1の目的を達成するために、本発明は、弁座を前端に有する弁ハウジング内に收容されて前記弁座に着座する側にばね付勢される弁体と、可動側吸引作用面を後端に有して前記弁体に同軸に接続される円筒状の可動コアと、前記可動側吸引作用面に対向する固定側吸引作用面を前端に有する固定コアと、可動コアを固定コア側に吸引する電磁力を発揮するコイル組立体とを備え、前記固定側吸引作用面への前記可動側吸引作用面の接触が規制される電磁式燃料噴射弁において、前記可動コアの後部内周に非磁性もしくは可動コアよりも弱磁性の材料から成るリング状のストッパが圧入され、前記可動コアの後端に形成される平坦な可動側吸引作用面よりも前記固定側吸引作用面側に配置される平坦な当接面が前記固定側吸引作用面に当接することを可能として前記ストッパの後端に形成され、前記可動コアの後端内周部および前記ストッパの後端外周部には、前記可動側吸引作用面および前記当接面間を連続して滑らかに結ぶ斜面が形成されることを第1の特徴とする。

[0009] また上記第2の目的を達成するために、本発明は、前記可動コアおよび前記ストッパをそれぞれ形成するための円筒状の可動コア素材およびリング状のストッパ素材

を準備する工程と;前記ストップ素材の前部を前記可動コア素材に圧入して前記ストップ素材を前記可動コア素材に固定する工程と;前記ストップ素材および前記可動コア素材の後部を研削して前記可動側吸引作用面、前記当接面および前記斜面を形成する工程と;を順次実行することを第2の特徴とする。

### 発明の効果

[0010] 本発明の第1の特徴によれば、可動コアが固定コア側に吸引されたときに、非磁性もしくは可動コアよりも弱磁性の材料から成るストップが固定側吸引作用面に当接するので、固定側および可動側吸引作用面間に適切なエアギャップを保持することが可能であり、ストップは可動コアの後部内周に圧入されるものであるため、部品点数および組立工数を低減してコスト低減を図ることが可能である。しかも当接面の面積を極力小さく設定し、当接面の固定側吸引作用面への接触面積を小さくすることにより、固定側吸引作用面への貼りつきを抑制し、接触による磨耗を抑えて耐久性を高めることができる。また可動コアの後端内周部およびストップの後端外周部には、平坦な可動側吸引作用面と、該可動側吸引作用面よりも固定コア側に位置する平坦な当接面との間を連続して滑らかに結ぶ斜面が形成されるので、ストップの外周部および可動コアの後端内周部間に環状溝が形成されることはなく、したがって切粉や磁性粉の入り込み、付着を防止し、燃料噴射弁の作動に対する切粉や磁性粉による悪影響が生じるのを防止することができる。さらに平坦な可動側吸引作用面および平坦な当接面間を連続して滑らかに結ぶ斜面の一部によって、可動コアに作用する電磁吸引力の作用面積を実質的に増やすことが可能であり、それにより電磁式燃料噴射弁の小型化によっても十分な吸引力および応答性を確保することができる。

[0011] また本発明の第2の特徴によれば、ストップ素材の前部を可動コア素材の後部に圧入した後に、可動側吸引作用面、斜面および当接面を研削加工によって形成することにより、圧入によって生じた切粉等の塵埃および面取り部を研削加工によって除去することができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]電磁式燃料噴射弁の縦断面図である。(実施例1)

[図2]図1の2矢示部拡大図である。(実施例1)

[図3]固定コア素材、非磁性円筒体素材および磁性円筒体素材の研削加工を説明するための断面図である。(実施例1)

[図4]可動コア素材およびストップ素材の研削加工を説明するための断面図である。(実施例1)

### 符号の説明

- [0013] 8・・・弁ハウジング  
13・・・弁座  
18・・・可動コア  
18'・・・可動コア素材  
20・・・弁体  
22・・・固定コア  
24・・・コイル組立体  
28・・・ストップ  
28'・・・ストップ素材  
41・・・可動側吸引作用面  
42・・・固定側吸引作用面  
51・・・当接面  
52・・・斜面

### 発明を実施するための最良の形態

- [0014] 以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

#### 実施例 1

- [0015] 図1〜図4は本発明の一実施例を示すものである。

- [0016] 先ず図1において、図示しないエンジンに燃料を噴射するための電磁式燃料噴射弁は、前端に弁座13を有する弁ハウジング8内に前記弁座13に着座する方向にばね付勢される弁体20が収容される弁部5と、前記弁座13から離座させる側に前記弁体20を駆動する電磁力を発揮し得るコイル組立体24が前記弁ハウジング8に連設されるソレノイドハウジング25内に収容されるソレノイド部6と、前記コイル組立体24の

コイル30に連なる接続端子38…を臨ませるカプラ40を一体に有して少なくとも前記コイル組立体24および前記ソレノイドハウジング25を埋封せしめた合成樹脂製の被覆部7とを備える。

- [0017] 弁ハウジング8は、磁性金属により形成される磁性円筒体9と、該磁性円筒体9の前端に液密に結合される弁座部材10とで構成される。弁座部材10は、その後端部を磁性円筒体9の前端部に嵌合した状態で、磁性円筒体9に溶接されるものであり、この弁座部材10には、その前端面に開口する燃料出口孔12と、該燃料出口孔12の内端に連なるテーパ状の弁座13と、該弁座13の後端大径部に連なるガイド孔14とが同軸に設けられる。また弁座部材10の前端には、燃料出口孔12に通じる複数の燃料噴孔15…を有する鋼板製のインジェクタプレート16が液密に全周溶接される。
- [0018] 弁ハウジング8内の後部には、ソレノイド部6の一部を構成する可動コア18が摺動可能に嵌合されており、該可動コア18に一体に連なる弁軸19の前端に、前記弁座13に着座して燃料出口孔12を閉鎖し得る弁体20が前記ガイド孔14でガイドされるようにして一体に形成される。可動コア18、弁軸19および弁体20には、弁ハウジング8内に通じる通孔21が前端を閉じた有底状にして同軸に形成される。
- [0019] ソレノイド部6は、前記可動コア18と、該可動コア18に対向する円筒状の固定コア22と、可動コア18を固定コア22から離反させる側に付勢するばね力を発揮する戻しばね23と、戻しばね23のばね力に抗して可動コア18を固定コア22側に吸引する電磁力を発揮することを可能としつつ弁ハウジング8の後部および固定コア22を圍繞するように配置されるコイル組立体24と、弁ハウジング8に前端部が連設されるようにしてコイル組立体24を囲むソレノイドハウジング25とを備える。
- [0020] 弁ハウジング8における磁性円筒体9の後端は、非磁性もしくは固定コア22よりも弱磁性の材料、この実施例ではステンレス鋼等の非磁性金属により形成される非磁性円筒体26を介して前記固定コア22の前端に同軸に結合されるものであり、磁性円筒体9の後端は非磁性円筒体26の前端に突き合わせ溶接され、非磁性円筒体26の後端は、固定コア22の前端部を非磁性円筒体26に嵌合せしめた状態で固定コア22に溶接される。
- [0021] 固定コア22には円筒状のリテーナ27が同軸に嵌合してかしめ固定されており、前

記戻しばね23は、リテーナ27および可動コア18間に介装される。可動コア18の後端部内周には、可動コア18が固定コア22に直接接触することを回避すべく、非磁性材から成るリング状のストッパ28が可動コア18の後端面から固定コア22側にわずかに突出するようにして圧入される。またコイル組立体24は、弁ハウジング8の後部、非磁性円筒体26および固定コア22を囲繞するボビン29にコイル30が巻装されて成るものである。

[0022] ソレノイドハウジング25は、コイル組立体24の弁部5側端部に対向する環状の端壁31aを一端に有してコイル組立体24を囲繞する円筒状にして磁性金属により形成される磁性杵31と、前記固定コア22の後端部から半径方向外方に張出してコイル組立体24の弁部5とは反対側の端部に対向するフランジ部22aとから成るものであり、フランジ部22aは磁性杵31の他端部に磁氣的に結合される。しかも磁性杵31における端壁31aの内周には、前記弁ハウジング8における磁性円筒体9を嵌合せしめる嵌合筒部31bが同軸に設けられており、ソレノイドハウジング25は、その嵌合筒部31bに弁ハウジング8を嵌合せしめることで弁ハウジング8に連設される。

[0023] 固定コア22の後端には、円筒状である入口筒33が一体にかつ同軸に連設されており、その入口筒33の後部に燃料フィルタ34が装着される。しかも入口筒33、リテーナ23および固定コア22には、可動コア18の通孔21に通じる燃料通路35が同軸に設けられる。

[0024] 被覆部7は、ソレノイドハウジング25およびコイル組立体24だけでなく、ソレノイドハウジング25およびコイル組立体24間の間隙を満たしつつ、弁ハウジング8の一部および入口筒33の大部分を埋封せしめるように形成されるものであり、ソレノイドハウジング25の磁性杵31には、コイル組立体24のボビン29に一体に形成される腕部29aをソレノイドハウジング25外に配置するための切欠き部36が設けられる。

[0025] 前記被覆部7には、前記コイル組立体24におけるコイル30の両端に連なる接続端子38…を臨ませるカプラ40が一体に設けられるものであり、前記接続端子38の基端は前記腕部29aに埋設されており、前記コイル30のコイル端30a…が接続端子38…に溶接される。

[0026] 図2において、非磁性円筒体26の前端は、後端面を可動側吸引作用面41とした



可動コア18の一部を囲繞するようにして、弁ハウジング8における磁性円筒体9の後端に突き合わせ溶接により同軸に結合され、非磁性円筒体26の後部には、前端面を固定側吸引作用面42とした固定コア22の前部が、可動側吸引作用面41に固定側吸引作用面42を対向させるようにして嵌合、固定される。

[0027] 固定コア22の前部には、前方に臨む環状の段部43を外周側に形成する小径嵌合部22aが、その前端で固定側吸引作用面42を形成するようにして同軸に設けられており、この小径嵌合部22aが、固定側吸引作用面42に対応する部分では非磁性円筒体26の中間部内面に密接するようにして、段部43を非磁性円筒体26の後端に当接させるまで非磁性円筒体26の後部に嵌合され、その状態で、溶接により固定コア22が非磁性円筒体26に固定される。

[0028] しかも非磁性円筒体26の内面には、固定コア22における固定側吸引作用面42の外周に面一に連なる平面部44aを有する環状凹部44が、可動コア18の後部外周との間に環状室45を形成するようにして設けられる。

[0029] また環状凹部44よりも前方側の非磁性円筒体26の内周で、固定側吸引作用面42の外径よりも大きな内径を有する中心孔46が形成されるものであり、磁性円筒体9の内周には、弁座部材10のガイド孔14よりも大径であるガイド孔17が前記中心孔46に面一に連なるようにして設けられる。

[0030] 一方、可動コア18には、固定側吸引作用面42と略同一外径の可動側吸引作用面41が後端面に形成されるのであるが、この可動コア18に、可動側吸引作用面41の外周よりも側方に張り出すガイド部47が、ガイド孔17に摺動自在に嵌合するようにして一体に設けられる。

[0031] 図3において、非磁性円筒体26を介して弁ハウジング8の後部に固定コア22を結合する際には、先ず、磁性円筒体9、非磁性円筒体26および固定コア22を形成すべく、図3の鎖線で示すような形状である円筒状の磁性円筒体素材9'、リング状の非磁性円筒体素材26' および固定コア素材22' を準備する。

[0032] 而して非磁性円筒体素材26' は、後方に向かうにつれて3段階で大径となる内周を有して円筒状に形成されるものであり、磁性円筒体素材9' は、非磁性円筒体素材26' の前端部内径に対応した内径を有する円筒状に形成されるものである。さら

に固定コア素材22' は、固定コア22の小径嵌合部22aに対応した前部の小径筒部22a' と、小径筒部22a' の基端部を囲む環状の段部43とを予め有するように形成されており、小径筒部22a' の段部43からの突出長さは小径嵌合部22aの段部43からの突出長さよりも大きく設定される。しかも小径筒部22a' の前端外周にはテーパ状の面取り部48が設けられる。

[0033] 次いで磁性円筒体素材9' に同軸に結合された状態にある前記非磁性円筒体素材26' の中間部内面に小径筒部22a' の前部外周を密接させるようにして小径筒部22a' を非磁性円筒体素材26' に嵌合し、段部43に非磁性円筒体素材26' の後端を当接させた状態で固定コア素材22' を非磁性円筒体素材26' に溶接により固定する。

[0034] この際、固定コア素材22' の前部における小径筒部22a' の前端外周に面取り部48が設けられ、非磁性円筒体素材26' は、後方に向かうにつれて3段階で大径となる内周を有して円筒状に形成されているので、固定コア素材22' の前部すなわち小径筒部22a' の非磁性円筒体素材26' への嵌合作業は容易となる。

[0035] 上述のように、固定コア素材22' 、非磁性円筒体素材26' および磁性円筒体素材9' を結合した後では、前記面取り部48を除去するようにして固定コア素材22' における小径筒部22a' の前部を研削して平坦な固定側吸引作用面42を形成するとともに、非磁性円筒体素材26' および磁性円筒体素材9' の内周に研削加工を施して環状凹部44、中心孔46およびガイド孔14を形成する。

[0036] 再び図2において、可動コア18の後部内周には、後方側に臨む環状の段部49を内端に有する凹部50が設けられており、リング状のストッパ28は、前端を段部49に当接させるようにして凹部50に圧入される。このストッパ28の後端には、前記可動コア18の後端に形成される平坦な可動側吸引作用面41よりも固定側吸引作用面42側に配置される平坦な当接面51が、固定側吸引作用面42に当接することを可能として形成され、可動コア18の後端内周部およびストッパ28の後端外周部には、可動側吸引作用面41および当接面51間を連続して滑らかに結ぶ斜面52がテーパ状もしくは円弧状にして形成される。

[0037] 図4において、可動コア18にストッパ28を結合するにあたっては、先ず、可動コア1

8およびストッパ28をそれぞれ形成すべく、図4の鎖線で示す形状を有する円筒状の可動コア素材18' およびリング状のストッパ素材28' を準備する。

[0038] 可動コア素材18' は、形成されるべき可動コア18よりも後方側に長く延びた円筒状に形成されており、この可動コア素材18' の後部内周には、内端で環状の段部49を形成するようにして可動コア18の凹部50に対応した小径孔50' と、該小径孔50' の後端に同軸に連なって可動コア素材18' の後端に開口して小径孔50' よりも大径に形成される大径孔53とが、小径孔50' を前記凹部50よりも長くするようにして設けられており、小径孔50' および大径孔53間にはテーパ状の段部54が形成される。一方、ストッパ素材28' も形成されるべきストッパ28よりも軸方向に長く形成されており、ストッパ素材28' の前端外周にはテーパ状の面取り部55が設けられる。

[0039] 次いで、ストッパ素材28' の前端を段部49に当接させるまで該ストッパ素材28' の前部を可動コア素材18' の後部の小径孔50' に圧入するのであるが、この際、小径孔50' の後端は、可動コア素材18' の後端に開口した大径孔53にテーパ状の段部49を介して連なっており、ストッパ素材28' の前端外周には面取り部55が設けられているので、ストッパ素材28' を可動コア素材18' の後部の小径孔50' に圧入する作業が容易となる。

[0040] このようにストッパ素材28' を可動コア素材18' の後部に圧入した後は、ストッパ素材28' および可動コア素材18' の後部を研削し、それにより可動側吸引作用面41、当接面51および斜面52を形成することになり、ストッパ素材28' の後部および可動コア素材18' の後部は切除され、小径孔50' の一部で凹部50が形成されることになる。

[0041] 次にこの実施例の作用について説明すると、固定コア22の前部は、その固定側吸引作用面42に対応する部分では非磁性円筒体26の中間部内面に密接するようにして非磁性円筒体26に嵌合、固定されており、固定側吸引作用面42に面一に連なる平面部44aを有する環状凹部44が、可動コア18の後部外周との間に環状室45を形成するようにして非磁性円筒体26の内面に設けられるので、前端外周に面取り部が設けられていた固定コアに比べると、固定側吸引作用面42の面積を極力大きく設定することが可能であり、吸引力の増大を図ることができる。また固定コア22および非磁

性円筒体26間に環状溝が形成されることはなく、可動コア18の後部外周を囲む環状室45が可動コア18および非磁性円筒体26間に形成されるので、切粉や磁性粉が発生したとしても、それらの切粉や磁性粉の流動化を図ることができ、切粉や磁性粉の堆積、付着を防止することができる。

[0042] また環状凹部44よりも前方側の非磁性円筒体26の内周で固定側吸引作用面42の外径よりも大きな内径を有する中心孔46が形成され、磁性円筒体9の内周には、中心孔46に面一に連なるようにしてガイド孔17が設けられ、固定側吸引作用面42と略同一外径の可動側吸引作用面41を後端面に有する可動コア18に、可動側吸引作用面41の外周よりも側方に張り出すガイド部47が、ガイド孔17に摺動自在に嵌合するようにして一体に設けられるので、可動側吸引作用面41の外径を固定側吸引作用面42の外径と略同一とすることで吸引力をより一層増大させることができ、しかも磁性円筒体9のガイド孔17で可動コア18をガイドするようにして吸引応答性の向上を図ることができる。

[0043] ところで、非磁性円筒体26を介して弁ハウジング8の後部に固定コア22を結合するにあたっては、磁性円筒体9および非磁性円筒体26をそれぞれ形成するための円筒状の磁性円筒体素材9' および非磁性円筒体素材26'、ならびに固定コア22を形成するための前端外周に面取り部48を有する固定コア素材22'を準備する工程と、磁性円筒体素材9'に同軸に結合された状態にある非磁性円筒体26素材'の中間部内面に密接するように固定コア素材22'の前部を嵌合した状態で固定コア素材22'を非磁性円筒体素材26'に固定する工程と、面取り部48を除去するようにして固定コア素材22'の前部を研削して平坦な固定側吸引作用面42を形成するとともに非磁性円筒体素材26'および磁性円筒体素材9'の内周に研削加工を施して前記環状凹部44、前記中心孔46および前記ガイド孔14を形成する工程とを順次実行するものである。

[0044] したがって固定コア素材22'の前部を非磁性円筒体素材26'に嵌合、固定する際に、固定コア素材22'はその前端外周に面取り部48を有するものであるので、嵌合、固定作業が容易となり、しかも固定側吸引作用面42、環状凹部44、中心孔46およびガイド孔17を、固定コア素材22'、非磁性円筒体素材26'および磁性円筒

体素材9'への研削加工によって形成するので、嵌合によって生じた切粉等の塵埃および面取り部48を研削加工によって除去することができる。

- [0045] また可動コア18の後部内周に非磁性もしくは可動コア18よりも弱磁性の材料から成るリング状のストップ28が圧入され、可動コア18の後端に形成される平坦な可動側吸引作用面41よりも固定コア22の固定側吸引作用面42側に配置される平坦な当接面51が固定側吸引作用面42に当接することを可能としてストップ28の後端に形成され、可動コア18の後端内周部およびストップ28の後端外周部には、可動側吸引作用面42および当接面51間を連続して滑らかに結ぶ斜面52が形成されている。
- [0046] このため、可動コア18が固定コア22側に吸引されたときに、ストップ28が固定側吸引作用面42に当接することになり、固定側および可動側吸引作用面41、42間に適切なエアギャップを保持することが可能であり、ストップ28は可動コア18の後部内周に圧入されるものであるので、部品点数および組立工数を低減してコスト低減を図ることが可能である。
- [0047] しかも当接面51の面積を極力小さく設定し、当接面51の固定側吸引作用面42への接触面積を小さくすることにより、固定側吸引作用面42への貼りつきを抑制し、接触による磨耗を抑えて耐久性を高めることができる。
- [0048] また可動コア18の後端内周部およびストップ28の後端外周部には、平坦な可動側吸引作用面41と、該可動側吸引作用面41よりも固定コア22側に位置する平坦な当接面51との間を連続して滑らかに結ぶ斜面52が形成されるので、ストップ28の外周部および可動コア18の後端内周部間に環状溝が形成されることはなく、したがって切粉や磁性粉の入り込み、付着を防止し、燃料噴射弁の作動に対する切粉や磁性粉による悪影響が生じるのを防止することができる。
- [0049] さらに平坦な可動側吸引作用面42および平坦な当接面51間を連続して滑らかに結ぶ斜面52の一部によって、可動コア18に作用する電磁吸引力の作用面積を実質的に増やすことが可能であり、それにより電磁式燃料噴射弁の小型化によっても十分な吸引力および応答性を確保することができる。
- [0050] また可動コア18にストップ28を結合するにあたっては、可動コア18およびストップ28をそれぞれ形成するための円筒状の可動コア素材18'およびリング状のストップ

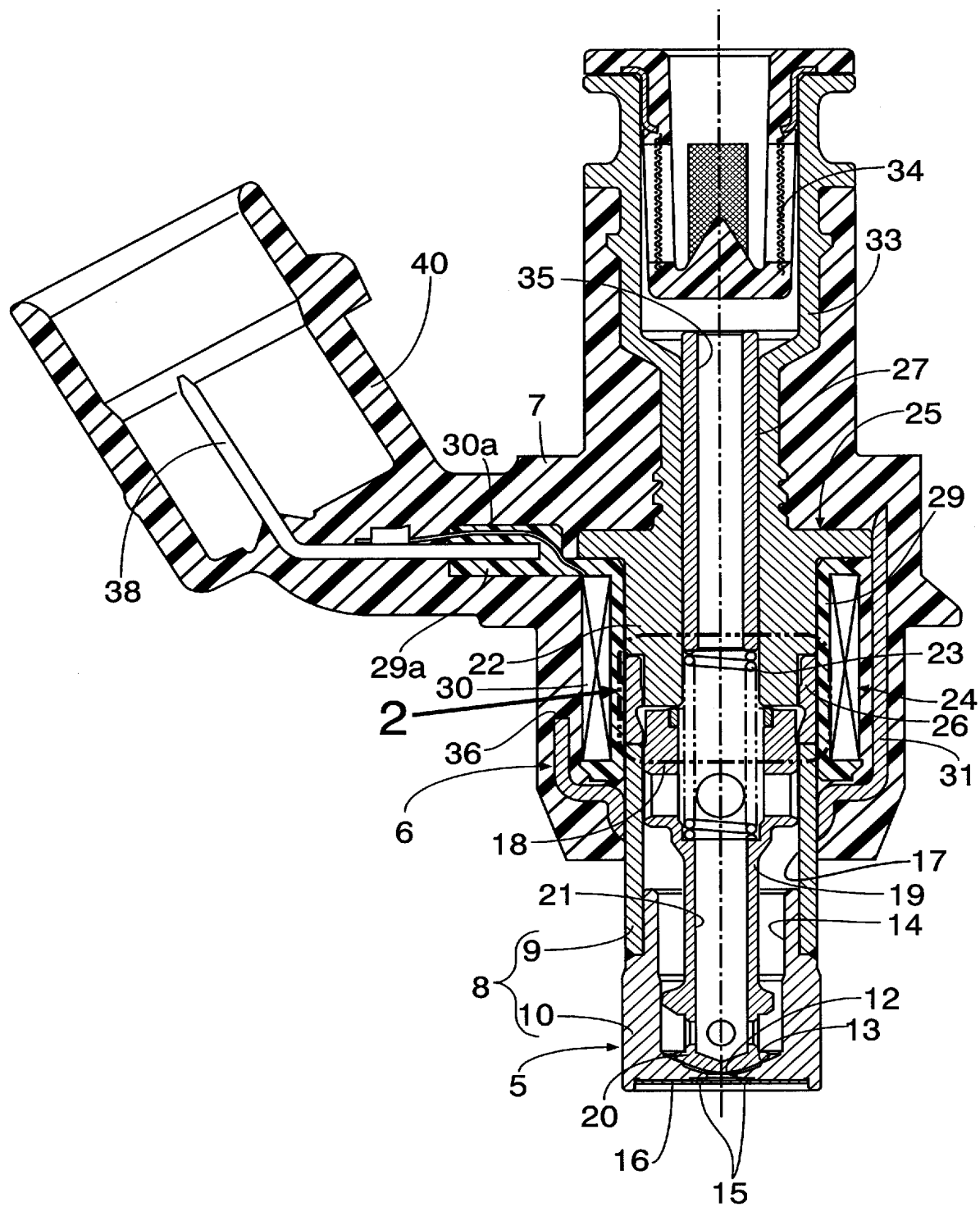
素材28'を準備する工程と、ストップ素材28'の前部を可動コア素材18'に圧入してストップ素材28'を可動コア素材18'に固定する工程と、ストップ素材28'および可動コア素材18'の後部を研削して可動側吸引作用面41、当接面51および斜面52を形成する工程とを順次実行するので、圧入によって生じた切粉等の塵埃等を研削加工によって除去することができる。

[0051] 以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

### 請求の範囲

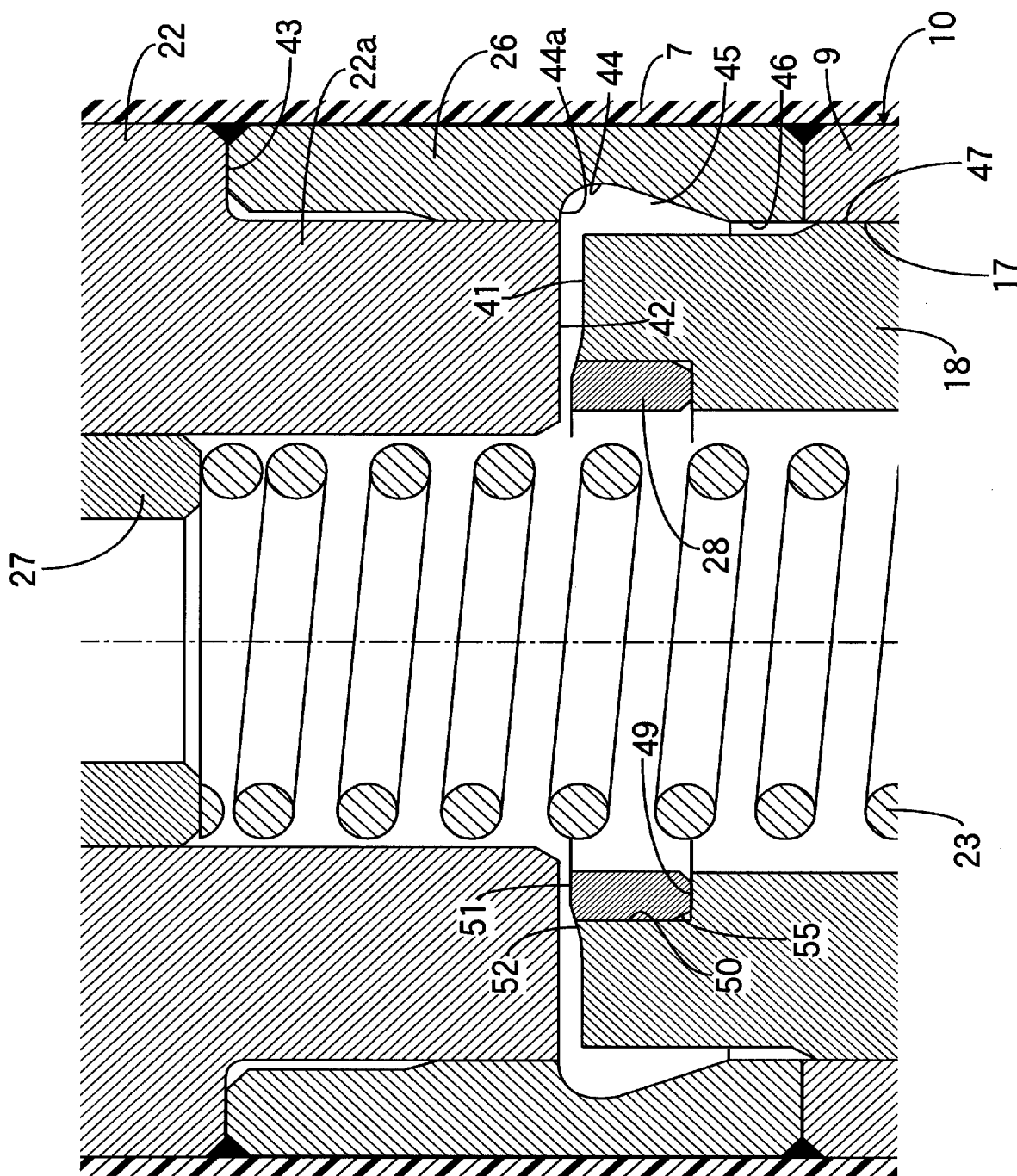
- [1] 弁座(13)を前端に有する弁ハウジング(8)内に収容されて前記弁座(13)に着座する側にばね付勢される弁体(20)と、可動側吸引作用面(41)を後端に有して前記弁体(20)に同軸に接続される円筒状の可動コア(18)と、前記可動側吸引作用面(41)に対向する固定側吸引作用面(42)を前端に有する固定コア(22)と、可動コア(18)を固定コア(22)側に吸引する電磁力を発揮するコイル組立体(24)とを備え、前記固定側吸引作用面(42)への前記可動側吸引作用面(41)の接触が規制される電磁式燃料噴射弁において、前記可動コア(18)の後部内周に非磁性もしくは可動コア(18)よりも弱磁性の材料から成るリング状のストップ(28)が圧入され、前記可動コア(18)の後端に形成される平坦な可動側吸引作用面(41)よりも前記固定側吸引作用面(42)側に配置される平坦な当接面(51)が前記固定側吸引作用面(42)に当接することを可能として前記ストップ(28)の後端に形成され、前記可動コア(18)の後端内周部および前記ストップ(28)の後端外周部には、前記可動側吸引作用面(41)および前記当接面(51)間を連続して滑らかに結ぶ斜面(52)が形成されることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。
- [2] 請求項1記載の電磁式燃料噴射弁を製造するにあたって、前記可動コア(18)および前記ストップ(28)をそれぞれ形成するための円筒状の可動コア素材(18')およびリング状のストップ素材(28')を準備する工程と;前記ストップ素材(28')の前部を前記可動コア素材(18')に圧入して前記ストップ素材(28')を前記可動コア素材(18')に固定する工程と;前記ストップ素材(28')および前記可動コア素材(18')の後部を研削して前記可動側吸引作用面(41)、前記当接面(51)および前記斜面(52)を形成する工程と;を順次実行することを特徴とする電磁式燃料噴射弁の製造方法。

[図1]

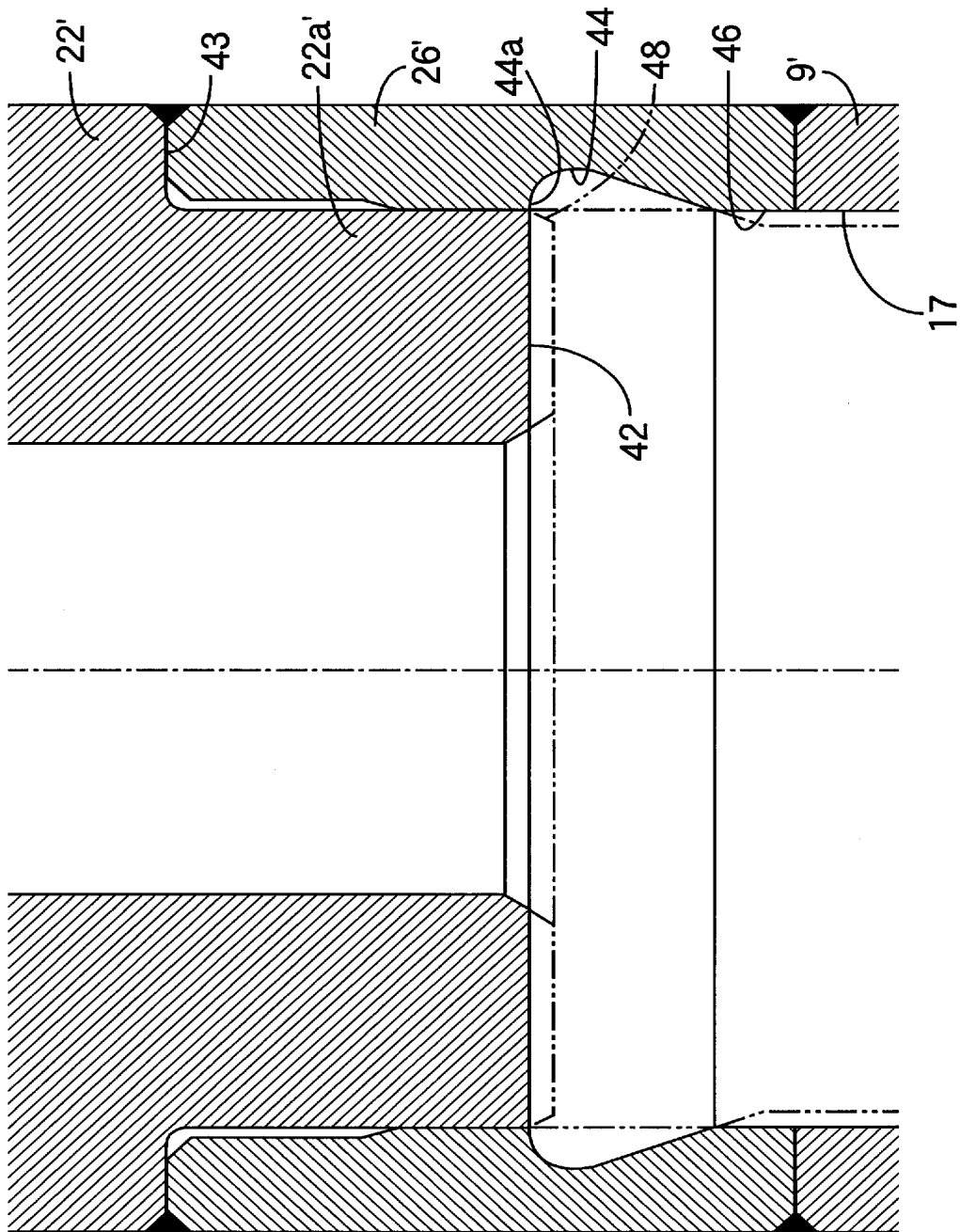




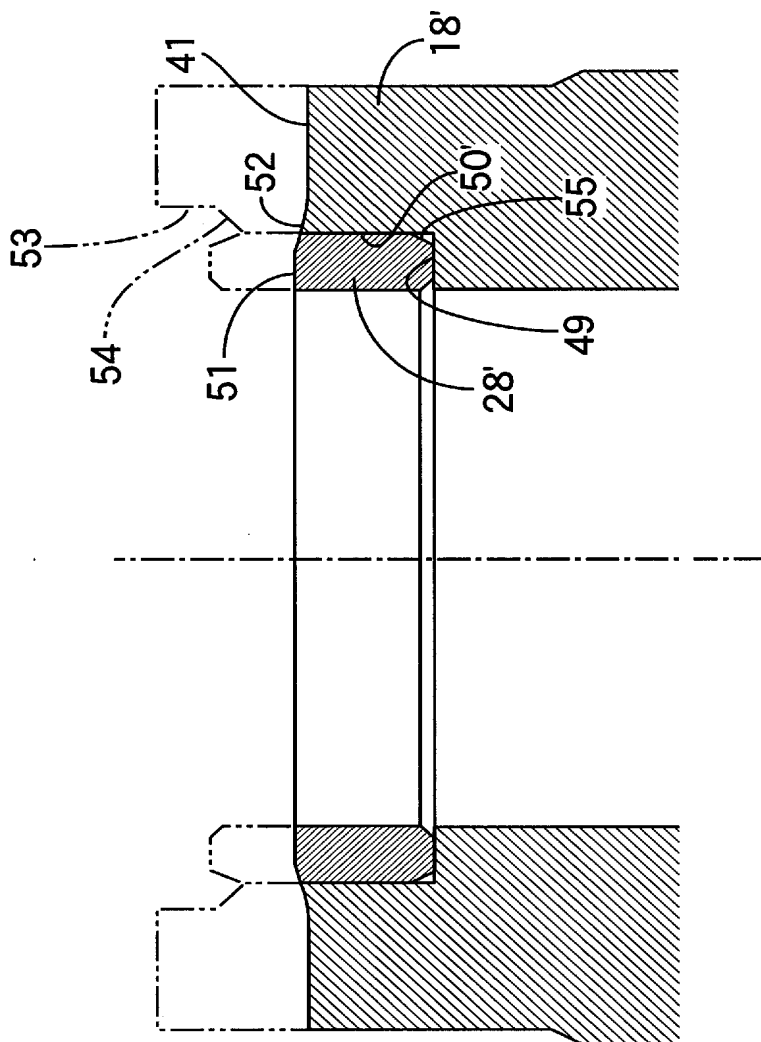
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> F02M51/06, F16K31/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> F02M51/06, F16K31/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-31009 A (Denso Corp.), 31 January, 2002 (31.01.02), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 2003-148280 A (Denso Corp.), 21 May, 2003 (21.05.03), Fig. 1 (Family: none)	1, 2
P, A	JP 2004-285923 A (Kehin Corp.), 14 October, 2004 (14.10.04), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 May, 2005 (27.05.05)

Date of mailing of the international search report  
14 June, 2005 (14.06.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003128

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2004-270490 A (Denso Corp.) , 30 September, 2004 (30.09.04) , Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 2

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F02M51/06, F16K31/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F02M51/06, F16K31/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-31009 A (株式会社デンソー) 2002.01.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2003-148280 A (株式会社デンソー) 2003.05.21, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2
P, A	JP 2004-285923 A (株式会社ケーヒン) 2004.10.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.05.2005

国際調査報告の発送日

14.06.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河端 賢

3G

3515

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, A	JP 2004-270490 A (株式会社デンソー) 2004.09. 30, 第1-5図 (ファミリーなし)	1, 2